Lane Medical Library

Aus dem Zahnärztlichen Universitäts-Institut „Carolinum"
zu Frankfurt am Main
Direktor: Prof. Dr. med. O. Loos

Ueber das Knacken im Kiefergelenk und seine Ursachen

INAUGURAL-DISSERTATION

zur
Erlangung der zahnärztlichen Doktorwürde
der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Johann Wolfgang Goethe-Universität
zu Frankfurt am Main

vorgelegt von
Wilhelm Funk
prakt. Zahnarzt zu Lebach-Saar

Juli 1933

Referent: Prof. Dr. O. Loos
Dekan: Prof. Dr. Volhard

Ueber das Knacken im Kiefergelenk und seine Ursachen.

Es ist eine sonderbare Tatsache, daß wir gegenüber anderen Gelenken von dem Kiefergelenk, das wir doch als eines der wichtigsten und meistgebrauchten Gelenke, als ein durch Kauen, Schlukken und Sprechen sozusagen in Dauerfunktion stehendes Gelenk ansehen können, abgesehen von seiner Anatomie erst neuerdings mehr und Vollständigeres in der Literatur vorfinden. Dies betrifft namentlich die Klinik und Pathologie des Kiefergelenkes. Es mag seinen Grund darin haben, daß die Zahnheilkunde dem Kiefergelenk erst spät ihr Interesse entgegenbrachte. Erst seit dem Orthodontie und Odontologie sich dem Studium der funktionellen Einheit: Kiefergelenk und Gebißartikulation intensiv zuwandte, hat sich hier eine starke Aenderung vollzogen. Auch sind, seitdem die Kieferchirurgie und -Pathologie sich zu Fachgebieten entwickelt haben, die Erkrankungen des Kiefergelenkes eingehenderen Beobachtungen unterworfen worden.

Gegen die Haupterkrankungen, Tuberkulose, weniger jedoch Oesteomyelitis, scheint das Kiefergelenk weitgehend geschützt zu sein; anders wieder ist es bei rheumatischen und genorrhoischen Erkrankungen. Bei chronischen Kiefergelenk-Erkrankungen — und um solche handelt es sich in der Hauptsache — entstehen meistens keine erheblichen, die Arbeitsfähigkeit beeinträchtigenden Beschwerden, so daß selten ärztliche oder zahnärztliche Hilfe frühzeitig in Anspruch genommen wird. Nur einsichtige oder ängstliche Patienten bekommen wir frühzeitig zu Gesicht. Wegen leichterer Störungen, wie z. B. des „Kiefer-Gelenkknackens" wird zahnärztliche Hilfe oft beansprucht. Infolgedessen ist diese Erscheinung verhältnismäßig häufig Gegenstand der Behandlung in der Zahnärztlichen Poliklinik.

Um diese Bewegungsstörung, die sich im wesentlichen durch typische klinische Erscheinungen, nämlich fühl- oder hörbares Knakken und Schnappen, Schmerzen im Gelenk, späterhin auch Kieferklemme und -sperre kundtut, verstehen zu könnnen, machen wir uns am besten erst die Anatomie und Mechanik dieses Gelenkes klar.

Anatomie:

Das Gelenk besteht, wenn wir den Darlegungen *Steinhardt's* folgen, aus dem Tuberkulum artikulare, der Fov. artikularis, dem Processus artikularis posterior, dem Diskus und dem Processus kondyloideus. Es ist das einzige Gelenk, bei dem einem konvexen knöchernen Gelenkkopf eine ebenfalls konvex geformte knöcherne Gelenkpfanne gegenübersteht.

Das sowohl in transversaler als auch sagittaler Richtung gekrümmte Kieferköpfchen zeigt die Form einer Walze, die durch das Kollum mandibulae mit dem übrigen Unterkiefer verbunden ist. Die Stellung der Längsachsen der beiden Kieferköpfchen ist so, daß sie von unten aussen vorn nach oben innen hinten zeigen und daß sich die Verlängerungen der beiden Achsen vor dem Foramen occipitale treffen in einem nach vorn offenen Winkel von ungefähr 150°. Der glatte Ueberzug des Gelenkköpfchens wird gebildet von einem zellarmen, druckelastischen Faserknorpel, der in die Gelenkkapsel übergeht.

Die knöcherne Gelenkpfanne, die dem Schläfenbein angehört und eine individuell verschiedene Dicke ihrer knöchernen Unterlage aufweist, wird nach vorne begrenzt durch den höchsten Punkt des Tuberkulum artikulare, nach hinten durch den Processus artikularis posterior und ist, um dem Kieferköpfchen und dem Diskus genügend Bewegungsmöglichkeit zu bieten, ungefähr doppelt so groß als das Kieferköpfchen selbst. Die Auskleidung besteht ebenfalls aus elastischem Faserknorpel.

Damit das Tuberkulum artikulare und der Processus condyloideus, die sich bei fast allen Kieferbewegungen berühren, möglichst reibungslos gelenken können, ist zwischen beide Gelenkteile der sich allen angrenzenden Flächen anpassende, also im wesentlichen bikonkave Diskus eingeschaltet. Dadurch wird das Kiefergelenk in ein menisko-temporales und ein menisko-kondyläres Gelenk mit verschiedenen Funktionen getrennt. Was nun den Aufbau dieser Zwischenscheibe betrifft die, wie wir sehen werden, bei krankhaften Vorgängen von der allergrößten Bedeutung ist, können wir feststellen, daß ihre Struktur im wesentlichen Netze und Verflechtungen dicker Bündel kollagener Fasern und dazwischenliegenden Knorpelzellen darstellt. Außerdem sollen nach der Arbeit *Bauer's* auch Gefäßknäuel im Innern und auch am Rande nachgewiesen sein. Durch dieses Zusammenwirken erhalten wir ein der Funktion entsprechendes hochelastisches, gegen Druck und Stoß weitgehend gesichertes Gewebe.

Bemerkenswert und, wie wir sehen werden, in der Auswirkung auf die Gelenkfunktion sehr wichtig sind die in den vorderen Rand des Diskus einstrahlenden Muskelbündel des Muskulus pterygoideus externus. Auf seinem fast horizontalen Wege zur Insertionsstelle teilt er sich jedoch in ein größeres und ein kleineres Faserbündel mit entsprechend getrennten Ansatzpunkten. Der größere Teil greift in der Fovea pterygoidea des Processus kondyloideus an, der kleinere Teil geht an die Gelenkkapsel, wobei Faserbündel, wie schon erwähnt, direkt in den Gelenkdiskus einstrahlen.

Das für den Bewegungsmechanismus wichtige Tuberkulum artikulare ist die vordere Begrenzung der Gelenkpfanne und individuell stark ausgebildet. Sodann ist dieser Höcker im Laufe des Lebens zweifellos unter dem Einfluß und in Anpassung der geänderten Funktion den weitgehendsten Umformungen unterworfen.

Umschlossen und eingehüllt wird der Gelenkraum durch eine nicht sehr straffe mit Bändern verstärkte Gelenkkapsel, die selbst die extremsten Bewegungen ohne zu zerreißen gestattet.

Mechanik:

Entsprechend dem komplizierten Bau des Kiefergelenkes, das, wie wir gesehen haben, eigentlich aus zwei Gelenken besteht, findet sich, was den Bewegungsmechanismus dieses Gelenkes angeht, im Körper kaum ein Analogon.

Die aktiven Faktoren sind natürlich, wie an jedem anderen Gelenk, die Muskeln. In unserem Falle die Kaumuskeln und bei festgestelltem Zungenbein die Unterzungenmuskulatur. Eine wichtige Feststellung ist, daß die Bewegungen im Gegensatz zu allen anderen Gelenken um eine freischwingende Achse erfolgen, die sich ungefähr durch die Verbindung der beiden Foramina mandibulae versinnbildlichen und darstellen läßt. Die Bewegungsvorgänge im Gelenk selbst setzen sich dabei nach *Axhausen,* der eine genaue Analyse versuchte, aus zwei Hauptkomponenten, nämlich einer Gleit- und Drehbewegung zusammen. Das Kiefer-

köpfchen, das sich in der Ruhelage dem hinteren Rand des Tuberkulum art. anlegt, gleitet nach *Axhausen* bei der Kontraktion des Muskulus pter. ext. zusammen mit dem Diskus im menisko-temporalen Gelenk nach vorne unten bis ungefähr zur höchsten Stelle des Gelenkhöckers, um jetzt im menisko-kondylären Gelenk eine Drehbewegung nach unten auszuführen.

Die tatsächlichen Vorgänge sind nach unseren Vorstellungen sicher immer mehr oder weniger kombinierte harmonische Bewegungen der beiden Hauptkomponenten, die sich aus einem Gleiten und Drehen zusammensetzen. Der Hauptbewegungseffekt ist neben dem Oeffnen und Schließen des Mundes die zur Nahrungszerkleinerung wichtigste Bewegung, die Mahlbewegung. Diese Bewegung erklärt sich bei geschlossener Zahnreihe als abwechselnde Kontraktion der äußeren Flügelmuskeln, wobei die Kontraktion auf der der Bewegungsrichtung entgegengesetzten Seite erfolgt. Während das Kieferköpfchen der Kontraktionsseite mit dem Diskus nach vorn gleitet, bleibt das der anderen Seite in Situ und erfährt lediglich eine geringe Drehbewegung in sich selbst. Dabei ist es von außerordentlicher Wichtigkeit, daß ein vollkommen koordiniertes Spiel in den beiden Teilen dieses Muskels erfolgt, denn eine Disharmonie in der Kontraktion kann weitgehendste Bewegungsstörungen bedingen, dann nämlich, wenn z. B. das größere Bündel sich stärker kontrahiert als das kleine und somit eine Inkoordination der Bewegungen des Kondylus und des Diskus erfolgen muß.

Klinische Erscheinungen der Bewegungsstörungen.

Als Auswirkung krankhafter Vorgänge sehen wir nun mehr oder minder große Störungen gerade in diesem komplizierten Mechanismus des Kiefergelenkes, die nach *Axhausen* und sämtlichen anderen Autoren in bestimmten pathologischen Vorgängen ihre Ursachen haben und sich in typischen klinischen Erscheinungen äußern.

Wenn wir den grundlegenden Ausführungen *Axhausens* in seiner Abhandlung über „Kiefergelenkknacken" folgen, so sind diese klinischen Erscheinungen im wesentlichen folgende: „Die Patienten leiden unter einem fühlbaren, oft auch hörbaren Schnappen und Knacken eines oder beider Kiefergelenke, weiter unter einer verschiedene Grade annehmenden Kieferklemme, andere wiederum leiden an einer Kiefersperre, wobei der Unterkiefer zu einer fixen Einstellung in übermäßiger Oeffnungsstellung neigt. Während das erwähnte Knacken in der Mehrzahl der Fälle glücklicherweise nur geringes Ausmaß annimmt, öfters auch nach vorübergehendem Bestehen für immer ganz verschwinden kann, sehen wir andere Fälle, in denen diese Erscheinung die schlimmsten Formen annimmt, sodaß bei der geringsten Oeffnungsbewegung schon ein sehr lautes und schmerzhaftes Knacken einsetzt, das dem Erkrankten überaus störend ist, das auch die Umgebung wahrnehmen kann. Des morgens haben die Patienten das Gefühl, als ob das befallene Gelenk „eingerostet" sei und es bedarf erst einiger Bewegungsversuche, dem Gelenk wieder die normale Oeffnungsfähigkeit zu verschaffen. Dieser Zustand wird erschwert durch eine Kontraktur der Muskeln. Die Patienten sehen sich plötzlich nicht mehr imstande, die Oeffnungsbewegung über ein gewisses Maß hinaus durchzuführen. Der Versuch, dieses Hindernis zu überwinden, verursacht dem Kranken

starke Schmerzen. Nach vorübergehendem Bestehen ist dieses Hemmnis plötzlich wieder verschwunden, der Mund kann wieder normal geöffnet werden, das Knacken jedoch besteht unvermindert fort. Zeitweise tritt diese Oeffnungsbehinderung wieder auf, um in den schwersten Fällen zu einem überaus lästigen Dauerzustand zu werden. Bei anderen Patienten, die ebenfalls unter einem Knacken zu leiden haben, finden wir die einer Oeffnungsbehinderung entgegengesetzte Erscheinung, nämlich Neigung zu übergroßer Kieferöffnung, wobei im Gegensatz zu den vorher erwähnten Fällen das Knacken erst am Ende der Oeffnungsbewegung in Erscheinung tritt und der Kiefer eine gewisse Fixation in der erreichten Stellung erfährt. Den Kieferschluß herbeizuführen, bedarf es nur selten der passiven Einwirkung, häufiger handelt es sich dabei um eine Subluxation, seltener eine Luxation.

Während von anderen Kliniken nichts darüber veröffentlicht wurde, war *Konjetzny* der erste, der sich eingehend mit der Untersuchung und Deutung dieser sonderbaren Kiefererkrankung befaßt hatte. Das Untersuchungsergebnis war die Feststellung, daß das Kiefergelenkknacken hervorgerufen sei durch das Hinübergleiten des Kondylus über das verdickte Diskusende, also durch eine Subluxation. Es mag tatsächlich bei seinen Patienten das Knacken nur durch eine Subluxation bedingt gewesen sein.

Hierzu bemerkte *Orlowitsch-Wolk*, wie auch später *Axhausen*, im Gegensatz zu *Konjetzny*, daß das Knacken nicht *nur* am Ende der Oeffnungsbewegung sondern auch schon zu Beginn der Kieferöffnung auftrat. Diese Beobachtung konnte also mit dem Vorgang der Subluxation nicht in Einklang gebracht werden. So kam *Orlowitsch-Wolk* zu der Ansicht, daß man als Kriterium der Erkrankung das sich stets wiederholende schmerzhafte Knacken ansehen muß, gleichgültig, ob es einhergeht mit oder ohne Subluxation des Unterkiefers. Aufbauend auf diese Behauptung änderte *Konjetzny* seine Ansicht und erklärte als Grund für das Gelenkknacken Veränderungen des Diskus, die durch subakute oder chronische Arthritis hervorgerufen seien und sich in einer Schädigung und Funktionsstörung des Gelenkknorpels äußerten. Diese Ansicht begründete *Konjetzny* mit selbst erhobenen Befunden. Er fand an exstirpierten Gelenkknorpeln partielle Auffaserung, Defektbildung, Verdünnung, umschriebene und wulstförmige Verdickung, weiter Verwachsungen mit den Gelenkköpfen. Die mikroskopische Untersuchung zeigte Degeneration und chronisch entzündliche Vorgänge. In der Anamnese der untersuchten Kranken fand sich Grippe, Mittelohrentzündung, Angina und Parotitis, Erkrankungen, welche *Konjetzny* in ursächlichen Zusammenhang mit dem Kieferknacken bringen zu müssen glaubt. Weitere aetiologische Bedeutung mißt dieser Autor auch Traumen, besonders zarten Dauertraumen zu, wie sie beim Beißen auf harte Speisen besonders durch fehlerhafte Zahnstellungen zustande kommen. Nach der Schwere der klinischen Erscheinungen scheidet *von Stapelmohr* die Fälle in drei Gruppen, nämlich:

1) solche mit Kieferknacken allein;

2) Fälle von Kieferknacken mit habitueller Subluxation;

3) Fälle von Kieferknacken mit intermittierender Kieferklemme.

Ueber das Wesen aber und die Aetiologie der Erkrankung äußerte sich *von Stapelmohr* nur sehr vorsichtig. Neben, im wesentlichen entzündlichen Faktoren, kleinen Traumen und Ernährungsstörungen als auslösende Ursachen, bringt er den so wichtigen Begriff der Disposition und Konstitution als primäre Ursache zur Sprache. Er spricht damit eine Vorstellung aus, die sich schon früher uns durch das häufige Vorkommen beim weiblichen Geschlecht aufdrängte, ganz abgesehen von der anatomischen und funktionellen Beschaffenheit des weiblichen Kiefergelenkes.

Axhausen war es, der nach genauem Studium zahlreicher Fälle von Gelenkknacken diese einer genauen Analyse der sich dabei abspielenden Vorgänge unterwarf. Er zog daraus Schlüsse auf die Vorgänge, die sich dabei im Gelenk selbst abspielen. *Axhausen* trennte scharf zwischen einem Knacken zu *Beginn* der Kieferöffnung und nannte es *intermediäres* Knacken, und derselben Erscheinung am *Ende* der Oeffnungsbewegung und bezeichnete dies als *terminal.* Bei der Kieferbewegung verbunden mit intermediärem Knacken konnte *Axhausen* ein Abweichen nach der kranken Seite und bei weiterer Mundöffnung ein plötzliches Zurückschnellen zur Mittellinie feststellen. Entsprechend der eingangs beschriebenen Mechanik der Condylusbewegung erfolgt dieser Vorgang in der ersten Phase der Oeffnungsbewegung, die sich als Gleitbewegung im menisko-temporalen Gelenk abspielt. Entsprechend muß nach *Axhausen* die Ursache dieser Bewegungsstörung also auch in diesem Gelenkteil sich befinden. Diese Ursache des Abweichens des Kiefers nach der kranken Seite ist also so zu erklären, daß nach anfänglichem Vorwärtsgleiten der beiden Kondyli der der erkrankten Seite an ein Hindernis stößt und vorübergehend aufgehalten wird, um nach Ueberwindung dieses Hindernisses infolge stärkeren Muskelzuges den verlorenen Weg ruckartig nachzuholen. So erklärt sich also in diesem Falle das vorübergehende Abweichen des Kiefers nach der kranken Seite, weiter ist diese ruckartige Bewegung und das Anprallen des Diskus mitsamt dem Kieferköpfchen am Tuberkulum artikulare Anlaß des intermediären Knackens. Wie nun *Axhausen* bei der Erklärung der Kieferbewegungen derart chematisch vorgeht, so versucht er auch, die krankhaften Vorgänge, die sich beim Knacken abspielen, chematisch zu ordnen.

Was die häufig zusammen mit *intermediärem* Knacken in Erscheinung tretende sogenannte intermittierende Kieferklemme betrifft, so ist diese nach *Axhausen* nur Ausdruck eines stärkeren Grades derselben Erkrankung. Dabei ist das Hindernis im oberen Gelenk eben so stark geworden, daß der Muskelzug nicht mehr ausreicht, das Kieferköpfchen darüber hinwegzuziehen, die Oeffnungsbewegung also an diesem Punkte Halt machen muß. Das zeitweise Verschwinden dieser Erscheinung erklärt sich durch mechanisches Hinwegräumen des stärksten Hindernisses seitens des dauernd anrückenden Kieferköpfchens. Wie nun die allzu chematische Auffassung von der Mechanik der Kieferbewegungen nicht zusagt, so gilt auch wohl kaum eine so absolute Auffassung der sich am Gelenk abspielenden Vorgänge. Entsprechend dem harmonischen Spiel des Kiefergelenks in der Funktion und der Kombination aller Bewegungsarten können diese Erscheinungen kaum so streng, wie *Axhausen* angibt, geschieden werden. Andere Vorgänge spielen sich ab bei dem sogenannten *terminalen* Knacken. Die Erscheinungen, die dabei auftreten, fanden auch verhältnismäßig viel früher ihre richtige Erklärung, da sie ja auch viel einfacher und klarer liegen. Einmal handelt es sich dabei um eine Kette dauernder Luxationen, die im Gefolge einer durch Trauma bedingten schweren Luxation und dadurch eingetretener Bänder-Kapseldehnung erfolgt. Dadurch ist es möglich, daß bei einer starken Oeffnungsbewegung des Mundes, wie es besonders beim Gähnen häufig geschieht, der Diskus samt dem Kieferköpfchen über das Tuberkulum artikulare tritt und hier eine mehr oder minder starke Fixation erfährt, bei der es häufig der passiven Einwirkung bedarf, um diesen Zustand zu beheben. Andere Ursachen hat eine zweite Form des ebenfalls terminal auftretenden Knackens, die sogenannte habituelle Subluxation. Dabei tritt ebenfalls eine gewisse Arretierung am Schluß der Kieferöffnung auf, die aber immer aktiv mit den Muskelkräften überwunden werden kann. Diese Form der Bewegungsstörung wurde schon 1842 von *Asthley-Cooper* beschrieben. Er erklärte sie durch abnorme Bewegung des Diskus artikularis. Die Richtigkeit der von ihm beschriebenen Vorgänge werden auch von den modernen Autoren anerkannt. Das Knacken erklärt sich nach ihm so, daß das Kieferköpfchen bei der Vorwärtsbewegung über den verdickten vorderen Rand des Diskus hinausgleitet und in die Rille schnappt, die von der Hinterfläche des Tuberkulum artikulare und dem Vorderrand des Diskus gebildet wird. Die Arretierung findet dadurch auch ihre einwandfreie Deutung. Die Erscheinung des intermediären Knackens erklärt sich also nach dem Besagten durch die ruckartige Bewegung des Kondylus

mit dem Diskus nach Ueberwindung des Bewegungshindernisses durch den Anprall am Tuperkulum artikulare, die intermittierende Kontraktur als Steigerung desselben Zustandes. Der Vorgang, wie er sich bei den beiden Formen des terminalen Knackens abspielt, ist beschrieben.

Alle bisherigen Autoren, die sich mit der Klärung der beim Knacken sich abspielenden Vorgänge befaßten, glaubten, weil das Knacken ein intrakapsulärer Vorgang ist, dementsprechend ihr Hauptaugenmerk auf das Kapselinnere richten zu müssen. Dabei übersahen sie aber eine für das Zustandekommen des Knackens außerordentlich wichtige Komponente, nämlich die *Funktion* des mit dem Kieferglenk auf das innigste verbundenen *Muskulus pter. ext.*, der, wie wir es in den Ausführungen über die Anatomie und Mechanik des Gelenkes gesehen haben, große Bedeutung zukommt. Es ist selbstverständlich, daß nur das einwandfreie Funktionieren dieses Muskels eine normale Arbeit des Kiefergelenkes gewährleistet und bedingt, daß andererseits Störungen in der gleichmäßigen Kontraktion der beiden Faserbündel die zur richtigen Gelenkung notwendige Koordination der Bewegung des Diskus und des Condylus behindern müssen. Da der zweiteilige Muskulus pter=ext. sowohl am Kiefergelenk als auch am Bandapparat wie am Diskus selbst angreift, zieht er bei normaler Funktion alle diese Gelenkteile und zwar vollkommen gleichmäßig und synchron nach vorne.

Es ist nun ein verhältnismäßig häufiges Vorkommnis, daß gerade in der Kaumuskulatur durch irgendwelche Ursachen ausgelöst mehr oder minder starke *Krampfzustände* entstehen und sich dementsprechend in einer gestörten Funktion, incoordinierter Bewegung der beeinflußten Gelenkorgane äußern müssen. Eben ein solcher Krampfzustand im Muskulus pter. ext., der nun einen oder beide Muskelbündel befallen hat, kann ohne weiteres und besonders ohne irgendwelche pathologischen Vorgänge im Gelenk ein Knacken hervorrufen. Es kann dies leicht dann zustandekommen, wenn ein Krampf besonders des unteren stärkeren Faserbündels das Kieferköpfchen in einer abnormen Vorwärtsstellung festhält, während nun der Diskus sich in richtiger Lage befindet, muß also der Condylus im Verlaufe der normalen Oeffnungsbewegung über das vordere verdeckte Diskusende schnappen und das Knacken hervorrufen. Der Zeitpunkt des Knackens hängt dabei natürlich ganz von der Stärke des Muskelkrampfes und damit von der Stellung des Kieferköpfchens zum Diskus ab.

Was nun die *pathologisch anatomischen Veränderungen* angeht, die sich bei dieser Art von Gelenkerkrankung abspielen und die sich in den erwähnten klinischen Erscheinungen, der Funktionsstörung und Schmerzhaftigkeit ausdrücken, so liegen uns verschiedene Beschreibungen von makroskopischen und mikroskopischen Befunden vor. Während die mikroskopischen in gewissem Widerspruch zueinander stehen, sind die makroskopischen Untersuchungen ziemlich einheitlich.

Lanz fand an untersuchten Disken Erweichungen und Auffaserungen, als Ursache dafür Degenerationsprozesse ohne eigentliche entzündliche Erscheinungen.

Konjetzny fand ebenfalls Auffaserungen, sogar mit Defektbildung, Verdünnung und umschriebene Verdickung. Er glaubt, neben degenerativen auch chronisch entzündliche Prozesse festgestellt zu haben.

Nach *Dufourmentel* beginnt die Erkrankung mit zarten filiformen Auffaserungen und geringen oberflächlichen Substanzdefekten, diese Defekte nehmen immer größeren Umfang und Tiefe an, um es schließlich bis zur Durchlöcherung des Diskus kommen zu lassen. Histologische Untersuchungen wurden von *Dufourmentel* keine ausgeführt, jedenfalls berichtet dieser Autor nichts davon.

Kieffer bezeichnet die am Diskus vorhandenen Schädigungen als athrophische Zustände, die entstanden als Folge des Nichtgebrauches; dies hänge mit den durch mangelhafte Bezahnung bedingten abgeänderten Bewegungen zusammen. Damit zielt diese Darlegung auf den Sonderfall des senilen Kiefergelenkes.

Im Gegensatz zu den Vertretern der entzündlichen Theorie, zu denen auch *Bauer* gehört, dessen Ansicht noch gewürdigt werden soll, kommt *Axhausen* nach eingehender Untersuchung der von ihm exstirpierten Gelenkknorpel zu dem Ergebnis, daß diese Vorgänge in keinerlei Verbindung mit einer Entzündung gebracht werden können, denn sowohl makroskopisch als auch mikroskopisch ließen sich nur degenerative Prozesse und zunehmende Abnützungsvorgänge am Diskus feststellen. Als Hauptveränderung findet er: Auflockerung des fibrillären Gewebes, oft erheblichen Grades, insbesondere nach dem Rand des Diskus zu, weiter Kern- und Zellverlust in den oberflächlichen Lagen, zunehmende Auffaserung und Ausfransung der Oberflächen. Wichtig ist die Feststellung, daß er in keinem Falle Veränderungen gefunden hat, die auf chronisch entzündliche Vorgänge schliessen ließen. Auch in der angrenzenden Synovialmembran ließen sich keinerlei entzündliche Veränderungen finden. *Axhausen* kommt zu der Feststellung, daß das Wesen der Erkrankung eine gesteigerte Knorpelabnützung ist und daß das Gelenkknacken ein Frühstadium der deformierenden Gelenkerkrankung ist, die im Wesentlichen ihren gestaltlichen Ausdruck findet in Umbauvorgängen innerhalb des Gelenkknorpels und Knochens. Als Folge dieser krankhaft gesteigerten Knorpelabnützung zeigen sich reaktive Proliferationserscheinungen, die besonders am Gelenkrande deutlich werden in der sogenannten Randwulstbildung.

Gerade die Feststellungen *Axhausen's* sind zur Begründung unserer Ansicht über das Gelenkknacken sehr wichtig. Da sich primär keine chronisch entzündliche Vorgänge finden lassen, müssen wir notwendig nach einer anderen Ursache suchen. Dabei ist es nun sehr wahrscheinlich, daß gerade die beschriebene Inkoordination in der Kontraktion der Faserbündel des Muskulus pter. ext. das Primäre sein kann und daß als Folge der gestörten Funktion sich die pathologischen Gelenkveränderungen einstellen.

Während die bisher aufgeführten Autoren ihre Untersuchungen hauptsächlich auf den Gelenkknorpel beschränkten, ist es das Verdienst *Bauer's,* das gesamte Gelenk, also außer dem Diskus auch den Condylus und die Gelenkpfanne auf ihre Veränderungen beim Knacken untersucht zu haben. Er sagte sich mit Recht, daß nicht aus den beschriebenen Veränderungen am Diskus allein alle Vorgänge, wie sie bei dieser Erkrankung auftreten, sich erklären ließen. Besonders das Tuberkulum artikulare wird im Verlauf der Erkrankung den weitgehendsten Umformungen unterworfen und zwar fand *Bauer* starke Abschleifungen, die soweit gehen können, daß dieser Höcker nur noch angedeutet ist. Der Befund des Diskus bestätigt die Angaben der anderen Autoren. Auch *Bauer* fand sehr starke Ausfransungen, Zerschleißungen und Abspaltungen, die zu Zottenbildungen in den seitlichen Diskusanteilen führen. Infolge der Gelenkbewegung rollen sich dabei diese Zotten häufig ein. Selbst örtlich beschränkte Verkalkungsherde konnten von *Bauer* im Diskus nachgewiesen werden. Als Schädigungen am Gelenkknorpel fand er folgende: Spaltbildungen am Knorpel des Köpfchens und am Tuberkulum artikulare sowie Blutansammlung mit kallöser Gewebsentwicklung in diesen Bezirken; weiter zeigen die histologischen Bilder Auffaserung, Verschleimung, Ver-

kalkung der Knorpelzellen und der Knorpelgrundsubstanz. Ein besonderes Augenmerk richtete *Bauer* auf die Knochen-Knorpel-Grenze und konnte hier weitgehende Veränderungen der Knochenschlußplatte nachweisen. Er fand Kontinuitätstrennungen, wobei Knochensplitter einerseits in die eröffneten Markräume, andererseits in den überdeckenden Knorpel eingedrungen waren und hier reaktive Prozesse hervorriefen, die sich in Kallusentwicklung, in Knochenmark und Knorpel äußerten. Daneben fand *Bauer* auch Geröll- und Trümercysten innerhalb der eröffneten Markräume und im Bereiche der geschädigten Knorpellagen.

Perthes und Borchers stellen bezüglich der *„habituellen Kieferluxation"* (Neue Deutsche Chirurgie Bd. 53) fest, daß der Diskus, der bei dieser Erkrankung gefaltet und aufgefasert ist, weiterhin Defekte aufweist, auch eine Rötung soll nachgewiesen sein. Manchmal jedoch seien sonderbarer Weise nicht die geringsten Veränderungen festzustellen. Daraus glauben die beiden Autoren schließen zu müssen, daß die Veränderungen am Diskus nicht das primäre seien, sondern eben erst die Folge der sich dauernd wiederholenden Subluxationen. In anderen Fällen dieser Erkrankungsart seien besondere Veränderungen am Gelenkköpfchen gefunden worden, die sich als Abschleifungen der oberflächlichen Knorpel- und Knochenlage erwiesen hätten.

Die pathologisch-anatomischen Untersuchungen von *Siegmund* und *Steinhardt* erstrecken sich auf 80 Leichengelenke, die immer im Zusammenhang untersucht wurden. Sie fanden dabei infolge geänderter funktioneller Beanspruchung in Anpassung dazu weitgehende Umbauvorgänge im Gelenk. Diese funktionellen Umbauvorgänge können dabei so weit gehen, daß die normale dreiteilige Struktur des menschlichen Kiefergelenkes vollkommen verloren geht und ein ähnliches Gelenk, wie es Wiederkäuer besitzen, resultieren kann. Diese ausgesprochensten Formen fanden sich besonders bei Zahnlosen. Im wesentlichen zeigten sich die auch von den übrigen Autoren gefundenen Veränderungen am Diskus, die zum völligen Verlust führen können. Am Tuberkulum artikulare fanden sich besonders Abschleifungen, die die verschiedensten Formen annehmen.

Die Befunde *Kieffers* am Processus art. post., die sich auch in Abschleifungen äussern, fanden *Siegmund* und *Steinhardt* ebenfalls bestätigt. Weitgehend sind auch die Veränderungen am Gelenkknorpel, der Querrisse aufweist und an Stellen der Hauptbeanspruchung vollkommen verschwinden kann. Daneben zeigten sich Vaskularisationsvorgänge und Markraumeröffnungen. Am Kieferköpfchen fanden sich Verbreiterungen der Faserknorpelschicht, Trümmerzonen und als deren Folgen Markraum- und Gefäßneubildungen an der Knochenknorpelgrenze.

Welches nun die verschiedenen Ursachen sind, die diese Veränderungen bedingen, soll im Folgenden gezeigt werden.

Aetiologie.

Lange Zeit war man sich über die aetiologischen Faktoren, dieser sonderbaren Kiefergelenkerkrankung, die entsprechend dem Abweichen ihres klinischen Bildes von anderen Gelenkerkrankungen auch auf andere Ursachen zurückgeführt werden mußte, im Unklaren.

Entsprechend der Ausdehnung seiner Untersuchungen richtet *Axhausen* sein Hauptaugenmerk auf die Veränderungen am Diskus und Gelenkknorpel und sieht als das wesentlichste Merkmal der Erkrankung die gesteigerte Knorpelabnutzung an, die einmal durch endogene und dann auch durch exogene Faktoren bedingt sein kann. Der am leichtesten erklärliche Vorgang ist der der *physiologischen Abnutzung im Alter.* Während im Laufe des Lebens wie an jedem Gewebe so auch am Gelenkknorpel die funktionellen An- und Abbauvorgänge sich die Waage halten und so die einwandfreien Funktionen gewährleisten, sehen wir im Alter infolge physiologisch veränderter Regenerationsbereitschaft Disharmonien, wie an

jedem Gewebe, so auch am Knochen in Erscheinung treten. Wir sehen am Gelenk der älteren Leute besonders an den Hauptbelastungsstellen leichte Auffaserung und Zerklüftungen, daneben oberflächlichen Substanzverlust.

Schon *Weichselbaum* hat diesen Vorgang als physiologisch aufgefaßt und diese Vorgänge als für das Greisengelenk typisch bezeichnet. Jeden sichtbaren Abnützungsvorgang jedoch, der über dieses gewöhnliche Maß hinaus oder in jüngeren Jahren schon in Erscheinung tritt, hat nach *Axhausen* als krankhaft gesteigerter Abnutzungsvorgang innerhalb des Knorpels zu gelten. Dieser gesteigerte Abbau kann einmal Ausdruck einer gewissen Bereitschaft des Individuums sein, begründet in der Disposition und Konstitution, denn unter zweifellos gleichen Bedingungen reagieren lange nicht alle Menschen mit denselben Krankheitserscheinungen. Daß diese beiden genannten Faktoren die größte Rolle spielen, sehen wir auch an der statistischen Feststellung, die sehr zu Ungunsten des weiblichen Geschlechts ausfällt und gerade die Frau als Hauptträger der Erkrankung feststellt. Auf der anderen Seite sehen wir, daß diese Knorpel-Minderwertigkeit, die sich in vermehrter Abnutzung zeigt, auch während des Lebens durch schädigende Einflüsse erworben werden kann. Als solche haben in erster Linie Entzündungen zu gelten. Bei den akut infektiösen Prozessen nimmt diese Schädigung besonders große Ausmaße an, ja es kann sogar bis zur völligen Knorpelnekrotisierung kommen, wobei natürlich gleichzeitig die Funktion auf das schwerste gestört, wenn nicht vollkommen aufgehoben wird. Als entzündliche Prozesse dieser Art haben Staphylococcen- und Streptococcen-Infektionen zu zählen, besonders gefährlich für das Gelenk ist der Gonococcus, die *genorrhoische* Entzündung führt meistens zur Ankylose. Beim *Gelenkrheumatismus* ist es weniger die akute, als vielmehr die chronische Form, die durch dauernd entzündlich-dystrophische Gewebsalteration den Gelenkknorpel in seiner Beschaffenheit so weit schädigt, daß die Funktion degenerative Prozesse hervorruft. Als das wesentlichste und hauptsächlichste Moment werden aber von allen Autoren Disharmonien in der Knorpelbeanspruchung und in der Knorpelbeschaffenheit selbst angesehen und als ursächlich für eine Gelenkerkrankung angesprochen.

Häufig sehen wir in der Anamnese als auslösende Ursache auch ein *Trauma*. Dies braucht jedoch durchaus nicht durch stärkere Gewalteinwirkung zustande gekommen zu sein, häufig finden wir, daß lediglich der Biß in einen Apfel oder ein hartes Stück Brot erstmalig einen Schmerz im Kiefergelenk auslöst, der seitdem immer wieder auftrat. Uebereinstimmend jedoch ist das Urteil sämtlicher Autoren, daß nicht so sehr das einmalige und mehr oder minder starke Trauma die Ursache für diese Gelenkveränderungen ist, als vielmehr das chronische, dauernd wiederkehrende Trauma, das durch Störungen innerhalb der Artikulation bedingt ist. Gerade die Untersuchungen *Bauer's* erstrecken sich in erster Linie auf durch veränderte Zahnzahl und -stellung bedingte Artikulations- und Bewegungsstörungen. Die bei den Ausführungen über die Mechanik des Kiefergelenkes geschilderten Bewegungen sind bedingt oder hängen weitgehendst ab von der Bezahnung der Kiefer und der Stellung der Zahnreihen zu einander, also von der einwandfreien Koordination des einheitlichen Systems: Kiefergelenk, Zahnreihen und dentaler Artikulation. Eine Disharmonie in diesem System hat notwendigerweise Schädigungen der einzelnen Faktoren, besonders jedoch des empfindlichen Kiefergelenkes zur Folge. Stärkste Veränderungen, sowohl in der Bewegung als auch besonders in den Druckverhältnissen im Gelenk selber, werden bedingt durch fehlende seitliche Mahlzähne. Diese Zähne sind es, die bei dem Schlußbiß den von den Kaumuskeln entwickelten Kaudruck auffangen und so eine stärkere Druckwirkung auf das Gelenk verhindern. Wohl wird ja ein gewisser Druck auch während des Kieferschlusses, um den Gegendruck des Bisses zu überwinden, auf das Gelenk übertragen werden, erfahrungsgemäß kommt aber der stärkste Kaudruck erst bei geschlossener Zahnreihe zur Wirkung. Wenn nun keine Zähne im Molarenbereich vorhanden sind, so ist es klar, daß der ganze Kaudruck auf das Gelenk weitergeleitet wird und für eine solche Einwirkung ist ja das Gelenk in seinem konstruktiven und geweblichen Bau nur sehr wenig geeignet.

Dieselbe Wirkung kann auch beim vollbezahnten Kiefer zustande kommen, wenn eine einseitige Bevorzugung einer Kieferseite vorliegt, der Kaudruck also von einem Kiefergelenk aufgefangen werden muß. Dies kann verursacht sein durch einseitige Brückenarbeiten oder Extraktionslücken. Erschwerend wirkt natürlich, wenn dabei eine endogen oder exogen bedingte Minderwertigkeit des Knorpels hinzukommt, daß dann die Auswirkungen besonders schlimm sein müssen, steht außer Zweifel. Daß auch die übrigen Gelenkserscheinungen als Folge mechanisch funktioneller Einwirkungen durch Zahnverlust bedingt sein müssen, faßt *Bauer* besonders deutlich an einem Fall von intermittierender Gelenkverkrampfung, bei dem ein gewisser Kaueffekt nur durch eine Rechtsverschiebung zustande kam, auf als Folge der nur einseitigen Condylusbewegung resultierte auf der Aktionsseite eine fast völlige Abschleifung der Tuberkulum articulare, die Gelenkpfanne der ruhenden Seite erfuhr dagegen eine starke Vertiefung, daß natürlich auch das einmal im Gelenk verhaftete Bewegungshindernis seinerseits wieder steigernd und verschlimmernd wirkt, ist einleuchtend. Es kann für das Gelenk nicht gleichgültig sein, wenn das Kieferköpfchen mehrere hundert Mal am Tage die ruckartige Bewegung durchmacht, wie sie sich bei dem Knacken im Gelenk abspielt. *Bauer* glaubt darnach auf Grund seiner Untersuchungen zu der Feststellung berechtigt zu sein, daß alle Schädigungen des Gelenkes ihre Hauptursache in funktionellen mechanischen und traumatischen Störungen hätten, die deutlich und weitgehend von einer gestörten Bezahnung abhängen.

Die Ansicht *Pommers* ging ebenfalls dahin; er sagt: daß bei ausgedehntem oder vollem Zahnverlust die Lageveränderung des Köpfchens in der Pfanne und ungünstige Belastung maßgebend seien für die Beeinträchtigungen der Knorpelelastizität und für die im Knorpel vorgreifende Gefäß-, Markraum- und Knochenentwicklung, die mit den Randwulstbildungen das Wesen der Osteoarthritis ausmachen.

Die Untersuchungen *Siegmunds* und *Steinhardts* über die Aetiologie erstrecken sich besonders auf die gestörte dentale Artikulation. Sie untersuchten die Gelenkveränderung bei Artikulationsstörungen, wie sie durch tiefen Biß, durch Kopfbiß und durch vollkommen zahnloses Gebiß bedingt sind.

Bei der ersteren Bißart führen die notwendig steilen Kaubewegungen und des rein hauptsächlich sagittalen Artikulationsbewegungen zu einer starken Schubwirkung am Tuberkulum artikulare, die am Gelenkhöcker starke Zugspannung und dadurch Umbauvorgänge bedingen, die sich in Verbreiterungen der Knorpelfaserschicht mit Entwicklung von jungen Knorpelherden und Umorientierung der trajektoriellen Systeme äußern, sodann zeigten sich Vaskularisationsvorgänge von den Markräumen in den Korpel hinein.

Die beim Kopfbiß hauptsächlichen und dazu sehr ausgiebigen Lateralbewegungen können sehr leicht zu einer Abschleifung des Processus art. post. führen, dadurch nämlich, daß der laterale Teil des Kieferköpfchens der ruhenden Seite dauernd an diesem Höcker schleift. Durch diese Bewegungsart kommt es auch zu einer starken Läsion des Diskusendes, die nach den Befunden *Steinhardt's* bis zum völligen Verlust der Gelenkzwischenscheibe führen kann. Ebenfalls zeigen sich Abschleifungen am Tuberkulum artikulare und am Kieferköpfchen.

Ganz abweichend sind die Befunde, die sich bei vollkommen zahnlosen Kiefern zeigten. Infolge des Muskelzuges und gleichzeitigem Fehlen sämtlicher Stützpfeiler nämlich der Zähne, tritt der Condylus tiefer in die Gelenkpfanne und führt dann natürlich auch andere Bewegungen aus als bei der normalen Stellung. Als Folge davon zeigen sich weitgehende Diskusveränderungen, Schädigungen am Gelenkknorpel und Abschleifungen am Processus art. post. wie sie auch *Kieffer* gefunden hatte. Jedenfalls sind nach *Steinhardt* die schädlichen Ursachen im Zahnsystem zu suchen und die ganzen Umbauvorgänge im Gelenk der anatomische Ausdruck einer neu hergestellten Gleichgewichtslage.

Von keinem der bisherigen Autoren ist bei den aetiologischen Untersuchungen der schon erwähnte *Muskelkrampf* des Muskulus

pter. ext. berücksichtigt worden, der zweifellos beim Kieferknacken eine sehr große Rolle spielt insofern es einer Inkoordination des einheitlichen Bewegungskomplexes von Diskus und Kieferköpfchen zuzuschreiben ist. Als Ursachen für diesen Krampfzustand wiederum müssen wir ähnliche Ursachen annehmen, wie sie auch in anderen Muskeln zu Krampfzuständen führen. Dabei kommen im Bereich der Kaumuskulatur neben entzündlich-reflektorischen und traumatischen Ursachen besonders mehr oder minder starke Kontrakturen auf neurotischer Basis in Frage, welche auf autosuggestivem Wege – freilich nur bei entsprechend krankhafter Veranlagung – auf äußere Ursachen hin auftreten. Folgen der Bewegungsstörungen sind neue Traumen im Gelenk, deren Wiederholung rückwirkend Kontraktur und Fehlleistung verstärkt. Jene verursachen an Pfanne, Köpfchen und Gelenkscheibe Umbauvorgänge, wie sie von den verschiedenen Autoren tatsächlich gefunden wurden. Daß den dabei genannten ursächlichen Faktoren, insbesondere Artikulationsstörungen, primäre Bedeutung zukommt, steht außer Frage.

Der klinischen Analyse dieser Zustände dient die Beschreibung der beiden folgenden Fälle.

Fall 1.

Die 30 Jahre alte ledige Patientin A. kommt am 17. Oktober 1932 wegen Beschwerden im linken Kiefergelenk in die Poliklinik. Der Bruder, der im Alter von 12 Jahren starb, war von einer schweren Nervenkrankheit befallen und auch geistig nicht normal.

Die Patientin selbst machte in früheren Jahren Kinderkrankheiten (Masern, Scharlach) durch, die keine Folgeerscheinungen hinterließen. Im Alter von 12 Jahren trat eine linksseitige Mittelohrentzündung auf, die nach entsprechender Behandlung sich wieder zurückbildete. Später, als die Patientin ungefähr 18 Jahre alt war, bildeten sich in beiden Gehörgängen mehrere Geschwüre, die der Kranken starke Schmerzen bereiteten und nach vierwöchentlicher Behandlung zur Ausheilung kamen. Besonders empfindlich sei die Patientin nach ihrer Angabe gegen Erkältung und selbst geringe Abkühlungen riefen bei ihr sofort Schnupfen und Halsentzündung hervor, deshalb seien ihr auch vor 2 Jahren die Mandeln entfernt worden. Während der Zeit des Ueberganges von der kalten zur warmen Jahreszeit habe die Patientin häufig unter Gelenkschmerzen und Ischias zu leiden. Die Gelenkschmerzen befielen mit Vorliebe das Knie- und Handgelenk. Seit dem 22. Lebensjahre sei die Patientin in der Landwirtschaft tätig, aber jetzt nicht mehr in der Lage, die vorkommenden Arbeiten zu verrichten, höchstens leichtere Arbeiten. Im Anschluß an diese Abnahme der körperlichen Leistungsfähigkeit habe sich bei der Patientin eine zunehmende Nervosität und Reizbarkeit bemerkbar gemacht. Die Patientin gibt auf Befragen an, daß sie mit ihrer Stiefmutter sich schlecht vertragen habe. Diese starb während der folgenden Wochen an Lungentuberkulose. Vor ungefähr 2½ Jahren ist ihr der rechte untere Sechsjahrmolar ausgezogen worden. Seit ungefähr 2 Jahren bemerke sie eine immer stärker werdende Schmerzhaftigkeit im linken Kiefergelenk, die ihr das Kauen sehr erschwert. Im Laufe der Zeit gesellte sich dazu ein Knacken im schmerzhaften Gelenk, das im Anfang der Oeffnungsbewegung auftrete und sehr lästig sei. Allmählich brachte es die Patientin nicht mehr fertig, den Mund über ein gewisses Maß, ungefähr 2 cm, zu öffnen, da bei dem Versuch der weiteren Oeffnung unerträgliche Schmerzen auftreten, z. B war ihr das Gähnen völlig unmöglich Des Morgens waren diese Erscheinungen besonders stark und besserten

sich etwas im Laufe des Tages. Auch im Anschluß an körperliche Arbeit vermehrten sich die Beschwerden, da die Patientin, wie sie sagt, während der Arbeit die Zähne sehr stark aufeinander biß. Gelegentlich bemerkte sie angeblich auch ein leichtes Anschwellen der linken Kiefergelenkgegend, das jedoch nach vorübergehendem Bestehen wieder verschwand.

Wegen all dieser Beschwerden wurde die Patientin vom Hausarzt behandelt und zwar verordnete er äußerlich Jodsalben. Da jedoch keinerlei Besserung eintrat, wurde die Patientin zur Behandlung in die Poliklinik überwiesen.

Befund:

Die für ihr Alter nicht kräftige Patientin macht einen abgespannten Eindruck. Die Patientin macht beim Sprechen unmotivierte, manierierte Bewegungen. Bei äußerlicher Betrachtung der Kiefergelenke können wir keinerlei Besonderheiten feststellen, insbesondere keine Veränderungen der linken Kiefergelenkgegend, keine Anschwellung, bei stärkerer Palpation dieser Gegend wird Schmerz geäußert. Die Oeffnungsbewegung des Mundes führt die Patientin nur äußerst vorsichtig und langsam durch bis zu ungefähr 2 cm Schneidezahndistanz, das weitere Oeffnen wird als außerordentlich schmerzhaft bezeichnet. Im Verlaufe der Oeffnungsbewegung ist ein deutliches Abweichen des Kiefers nach der linken Seite festzustellen, auf der Höhe der seitlichen Abweichung erfolgt ein deutlich hörbares Knacken, worauf der Unterkiefer nach einer ruckartigen Bewegung seine normale Stellung wieder einnimmt. Die Palpation der beiden Kieferköpfchen während der Mundöffnung läßt uns erkennen, daß die Vorwärtsbewegung des rechten Kieferköpfchens ungehindert vor sich geht, auf der linken Seite jedoch zeigt sich eine vorübergehende Arretierung, der eine sehr schnelle Bewegung folgt.

Die *Munduntersuchung* selbst ergibt folgenden Befund: Gutdurchblutete und normale Schleimhäute, an Zähnen sind außer dem rechten unteren Sechser alle vorhanden. Paradentose ist nicht festzustellen. Während auf der linken Seite die Beziehungen zwischen den beiden Zahnreihen völlig normal sind, müssen wir auf der rechten Seite einen auffallend tiefen Scherenbiß von ungefähr 3 mm feststellen.

Die Prüfung der Artikulationsverhältnisse ergibt eine starke Behinderung der Rechtslateralbewegung und der Vorschubbewegung, während die Linksverschiebung des Unterkiefers leicht ausgeführt werden kann. Infolge des tiefen Bisses auch im Frontzahnbereich sehen wir beim Vorbiß auf die Schneidezähne ein ziemliches Klaffen im Molarenbereich von maximal ca. 3 mm.

Rbh. zu Fall I

Röntgenbefund. Das vom linken Kiefergelenk angefertigte Röntgenbild zeigt eine vielleicht nicht scharfe Kontur des Kieferköpfchens, die jedoch auch durch Projektion zustande gekommen sein kann. Sonstige Veränderungen, die auf pathologische Vorgänge im Bereiche des Gelenkes schließen ließen, sind keine zu finden. Die Röntgenaufnahmen der Zähne zeigen an den vier oberen Schneidezähnen jederzeit ausgedehnte apikal-ostitische Herde.

Therapie.

Um alle etwa wirksamen Infektionsherde auszuschalten, wurden die ostitischen Herde durch Wurzelspitzenresektion entfernt. Die Wundheilung verlief normal. Am 18. 10. 32 begann die örtliche Therapie des linken Kiefergelenkes

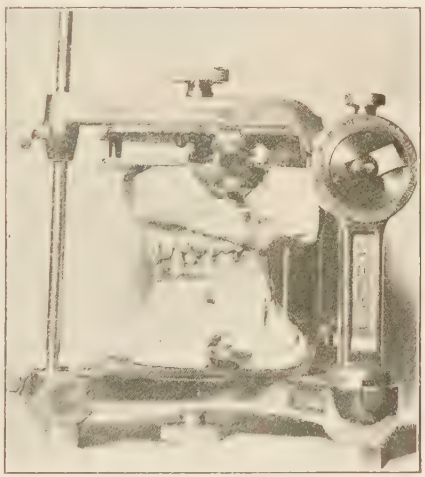
und zwar mit Diathermiebehandlung. Diese Behandlung wurde fortgesetzt am 20. und 23. 10. 32, am 3., 5. und 12. 11. 32. Eine wesentliche Besserung konnte jedoch dabei nicht erreicht werden. Die Beschwerden bestanden unvermindert weiter. Auch auf Pyramidongaben (6 mal täglich 0.5) stellte sich keine wesentliche Besserung ein. Am 15. 12. 32 wurde die Patientin in der prothetischen Abteilung auf Störungen ihrer Artikulation untersucht (Dr. Thielemann). Es wurde dabei die im Befund beschriebene Störung der Rechtslateralbewegung festgestellt. Deshalb wurde am 19. 12. durch Einschleifen der Zähne eine bessere Artikulation geschaffen. Die veränderte Grundstellung der Kieferköpfchen im Gelenk wurde durch Aufbißkappen im Seitenzahnbereich behoben und so besonders der Condylus der linken Seite in die richtige Lage gebracht. Alle diese nacheinander ausgeführten Maßnahmen blieben ohne wesentlichen Erfolg. Die Patientin entzog sich der Weiterbehandlung, wie auch einer vorgesehenen neurologischen Fachuntersuchung. Die Patientin kam im Monat Mai 1933 wieder in die Poliklinik und berichtet, daß die Schmerzen nachgelassen, das Gelenkknacken aber nach wie vor noch bestehe.

Fall 2.

Die 18jährige Patientin B. kommt am 29. 11. 32 ebenfalls wegen Beschwerden im linken Kiefergelenk in die Poliklinik zur Behandlung. Der Vater der Patientin ist an einem Magen- und Darmleiden gestorben. Die Mutter lebt noch und soll in ihrer Jugend rheumatische Beschwerden gehabt haben, die jedoch auf ärztliche Behandlung verschwunden seien. Sieben Geschwister der Patientin sind gesund.

Unsere Patientin ist von Beruf Hausangestellte. Außer den Kinderkrankheiten Diphtherie und Masern hat sie später noch eine schwere Grippe überstanden. Sonst war sie nie ernstlich krank.

Vor ungefähr $1^1/_2$Jahren nun bemerkte sie, beim Biß in ein hartes Stück Brot einen sehr heftigen stechenden Schmerz im linken Kiefergelenk. Diese Schmerzhaftigkeit und ein hinzukommendes Spannungsgefühl machten der Patientin beim Kauen starke Beschwerden, sodaß sie das möglichst einschränkte und mehr weiche Nahrung zu sich nahm. Bald stellte sich auch ein immer stärker werdendes Knacken im schmerzhaften Gelenk ein, das bei der Kieferöffnung in Erscheinung trat. Wegen all dieser Beschwerden suchte die Patientin einen Arzt auf, der zur Behandlung das Einreiben des kranken Gelenkes mit einer Jodsalbe verordnete. Die Beschwerden gingen darauf auch etwas zurück, um jedoch nach einiger Zeit mit unverminderter Heftigkeit wieder in Erscheinung zu treten. Allmählich entwickelte sich auch eine Kieferklemme (nach Angabe des Hausarztes), sodaß die Patientin den Mund maximal nur 2 cm öffnen konnte; der Versuch der Weiteröffnung war sehr schmerzhaft. Mit diesen Beschwerden wird die Patientin am 29. 11. 32 zur Behandlung überwiesen.



Befund.

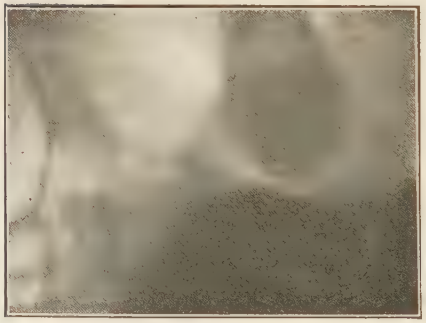
Die Patientin B. macht einen für ihr Alter kräftigen und gesunden Eindruck. Rein äußerlich ist keinerlei Veränderung zwischen dem rechten und dem linken Kiefergelenk festzustellen. Lediglich die Palpation des linken Kiefergelenkes be-

reitet der Patientin stärkere Beschwerden, eine Formveränderung im Sinne einer Schwellung oder Verdickung läßt sich nicht feststellen. Bei der Mundöffnung weicht der Kiefer, wie im ersten Falle, zeitweilig nach der kranken Seite ab, um während des Knackens in die Mittellinie zurückzukehren. Der tastende Finger auf dem linken Condylus fühlt dabei eine ruckartige Bewegung. Vor dem Knacken steht das linke Kieferköpfchen deutlich weiter zurück als das der rechten Seite. Die Mundöffnung erfolgt ungefähr bis zu 2 cm Schneidezahnabstand, um hier wegen der dabei auftretenden Schmerzen halt zu machen. Die Mundschleimhaut ist gehörig durchblutet. Die Zähne sind sowohl im Ober- als auch im Unterkiefer bis auf die Weisheitszähne vollzählig vorhanden.

Artikulationsbefund.

Der obere linke Eckzahn ist stark nach der Gaumenseite gekippt und etwas verlängert, sodaß er durch diese Stellung die Rechtslateralbewegung in erheblichem Maße hindert. Diese Bißanomalie ist auf der Photographie der in den Hanau-Artikulator eingebauten Modelle deutlich zu erkennen.

rechtes kg. Rb zu Fall II.

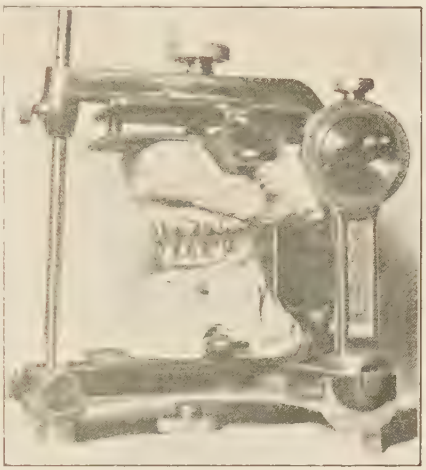


linkes kg. Rb zu Fall II.

Die Linksbewegung des Unterkiefers kann gut ausgeführt werden. Die Vorschubbewegung ist infolge tiefen Bisses auch gehindert und bei Schneidezahnaufbiß erfolgt ein starkes Klaffen im Molarenbereich, das aus der zweiten Aufnahme deutlich wirkt.

Die Registrierung der beiden Condylenbahnen ergibt, daß die Neigung auf der rechten Seite 18° beträgt, auf der linken Seite jedoch 23°.

Röntgenbefund. Die Aufnahme des rechten Kiefergelenkes zeigt Pfanne und Gelenkkopf deutlich und glatt kontoriert ohne erkennbare Formveränderung. Auf der linken Seite sind ebenfalls keinerlei Veränderungen erkennbar, die als Gelenkdeformierung zu deuten wären.



Therapie:

Die Behandlung wurde ebenfalls mit Diathermie am 3. 12. 32 begonnen und in regelmäßigen Abständen durchgeführt bis zum 16. 12. Darauf wurde neben der Diathermie zur Behandlung der Tonisator angewandt. Die Kieferklemme wurde dadurch gebessert, Knacken und Schmerzen jedoch blieben. Vom 19. 12. ab wurde eine Hochfrequenzbehandlung begonnen, aber auch dadurch konnte keine wesentliche Besserung erzielt werden. Darauf wurde die Patientin in stationäre Behandlung genommen. Therapie: Pyramidongaben (8 × 3,0) und intravenöse Injektionen von Leukosalvl täglich 1 ccm. Nach *zweimaliger Pyramidongabe* bemerkte die Patientin eine deutliche Besserung der subjektiven Beschwerden. Zur Beseitigung des Gleitbewegungshindernisses wurde eine orthodontische Behandlung begonnen, wodurch der obere linke Eckzahn nach buccal bewegt werden soll, bis er normal in der Zahnreihe steht. Dazu waren beiderseitige Aufbißkappen nötig, die neben einer leichten Bißsperrung eine andere Grundstellung bedingten.

Am 2. 1. 33 wurde die innere Behandlung fortgesetzt. Ab 9. 1. 33 trat eine weitere Besserung ein. Die Aufbißkappen, die anfänglich unangenehm empfunden wurden, machten jetzt keine Beschwerden mehr.

Das Gebiß wurde am 13. 1. 33 nochmals eingeschliffen. Nach ungefähr 2 Monaten erschien die Patientin wieder in der Poliklinik und gibt auf Befragen an, daß die Erscheinungen im Gelenk verschwunden seien; jedoch bemerke sie hie und da ein Knacken im linken Kiefergelenk, was ihr aber keinerlei Schmerzen verursache.

Epikrise zu Fall 1.

Wir haben wie bei allen Gelenkerkrankungen auch bei unserer Patientin A. an verschiedene Erkrankungen zu denken und diese differenzialdiagnostisch auszuschließen. Es sind dabei zunächst die sogenannten rheumatoiden Erkrankungen des Kiefergelenkes in Frage zu ziehen. Wohl litt unsere Patientin nach der Anamnese an einer Staphylococcen- und Streptococcen-Infektion in der Nähe des Kiefergelenkes, nämlich im Mittelohr, es sind aber durchaus keine Anhaltspunkte vorhanden, daß diese Infektion auch auf das Gelenk übergegriffen und hier Schädlichkeiten hervorgerufen hätte. Zudem war diese Erkrankung lange Zeit vor dem Erscheinen der Gelenkbeschwerden abgeheilt. Der Verdacht einer gonorrhoischen

Infektion ist auch nicht begründet, da die Arthigonprobe negativ war. Eine tuberkulöse Erkrankung ist auszuschließen.

Die Patientin hat offenbar einen akuten Gelenkrheumatismus überstanden, der sich jedoch nur im Knie- und Handgelenk abspielte und sich in chronischen Rückfällen in der Zeit des Ueberganges von der kalten zur warmen Jahreszeit fortsetzte. Das Kiefergelenk erscheint von dieser Erkrankung nicht ergriffen zu sein, denn in diesem Gelenk hatte die Patientin dabei nie die geringsten Beschwerden. Fernerhin dürfte eine Anfälligkeit der Gelenke vorliegen. Was ein vorausgegangenes Trauma anbelangt, so haben wir in der Vorgeschichte keinen Anhaltspunkt.

Wir müssen dementsprechend ein besonderes Augenmerk bei der Untersuchung auf Störungen der Gebiß-Artikulation richten. Hier können wir nun, wie im Befund beschrieben, ziemlich schwere Disharmonien feststellen. Eine Rechtslateralbewegung wird infolge des tiefen Bisses auf dieser Kieferseite garnicht ausgeführt. Auf der rechten Seite wurde unserer Patientin vor ungefähr 2 Jahren der untere Sechser gezogen und es bestanden sowohl vor als auch nach diesem Eingriff, wie die Patientin angibt, *Schmerzen.* Als Folge davon suchte sie natürlich zu Ungunsten der linken Seite diese Seite zu schonen. Es ist klar, daß bei unserer Patientin, die offenbar in weitestem Maße mit Zwangsvorstellungen behaftet ist, ein solcher tatsächlich nur vorübergehender Zustand zu einer fixen Idee und dadurch zu einem vermeintlich dauernden Zustand mit all seinen schädlichen Folgen sich entwickelte. Da also die Patientin einmal beim Kauen auf der rechten Seite Unannehmlichkeiten hatte, so führte sie diese Bewegung in der Folgezeit garnicht mehr aus und kaute nur noch auf der linken Kieferseite. Die Folge der Afunktion der rechten Seite war ein Heraustreten der Zähne und als Folge davon wiederum resultierte der im Befund beschriebene tiefe Biß im rechten Molarenbereich. Infolgedessen war der Patientin die Rechtslateralbewegung tatsächlich erschwert und mußte umso schwieriger werden, je weniger diese Bewegung auf Grund der Zwangsvorstellung ausgeführt wurde. Eine einseitige Ueberbelastung des ganzen linken Kiefergelenksystems war die Folge.

Beim Vorbiß auf die Schneidezähne entsteht ein starkes Klaffen im Molarenbereich, so daß also der bei dieser Bewegungsart angewandte Kaudruck sich stark auf das linke Kiefergelenk auswirkt. Im Gelenk trifft der Druck, wie eingangs der Epikrise beschrieben, kein genügend widerstandsfähiges Gewebe. Als reaktive Auswirkung dieser funktionellen Mehrbelastung trat Schmerzhaftigkeit beim Kauen und bald danach das Knacken auf. Da wir nun auf dem Röntgenbild nicht die mindesten Veränderungen finden können, die das Zustandekommen des Knackens aus den primären Bewegungshindernissen der Autoren erklären, so treten für uns die incoordinierten Bewegungen zwischen Diskus und Kieferköpfchen in den Ursachen-

vordergrund; ihrerseits finden sie ihre Ursache in der erwähnten Disharmonie der Funktion des Muskulus pter. ext. Diese Disharmonie wiederum ist erklärlich durch den mehr oder minder starken Krampfzustand im unteren stärkeren Teil dieses Muskels. Reflektorische Muskelkrämpfe sind ja, wie wir aus der Klinik wissen, im Bereiche der Kaumuskulatur ein außerordentlich häufiges Vorkommnis. Dieser einseitige Muskelkrampf kann jedoch auch willkürlich ausgelöst werden durch den Versuch nämlich, die infolge der Ueberbelastung schmerzenden Stellen zu vermeiden und die Gelenkung an anderen Stellen zu versuchen, die keine Beschwerden bereiten. Gerade diese Vorgänge dürfen wir bei unserer Patientin in erhöhtem Maße annehmen; denn bei der ganzen Entwicklung des Krankheitsprozesses erfolgte, wie wir sahen, eine weitgehende unwillkürliche Beeinflussung der Muskelfunktion und zwar immer im Sinne der Schonung. Dadurch entsteht natürlich eine Kette von Schädlichkeiten, welche auf der abgeänderten Kiefergelenkbewegung beruhen, wie wir sie aus den Untersuchungen *Steinhardt's, Bauer's* u. a. kennen. Eine psychogene Verstärkung der muskulären Fehlinnervation im Anschluß an ein geringes Gelenktrauma bei der Zahnextraktion liegt offenbar vor.

Der Patientin wurde durch das Schleifen der Zähne und durch Aufbißkappen die Möglichkeit einer besseren Artikulation, besonders der Rechtslateralbewegung geschaffen, um zunächst die verhängnisvolle Stellung und dadurch die Bewegung des linken Kieferköpfchens zu beheben. Dadurch können wir auch hoffen, in günstigem Sinne auf den Muskelkrampf einzuwirken. Diathermiebehandlung allein konnte die Schmerzen nicht beseitigen. Die Patientin erschien später mit der Angabe, daß die Schmerzen verschwunden seien und daß vor kurzem auch plötzlich das Knacken aufgehört habe.

Epikrise zu Fall 2.

In der Anamnese unserer zweiten Patientin finden wir keinerlei Anhaltspunkte für das Bestehen irgendwelcher infektiöser Gelenkerkrankungen. Wir können rheumatoide Affektionen wie bei Fall 1 außer Betracht lassen. Die Patientin hatte nie die mindesten Gelenkbeschwerden, bis vor 1½ Jahren beim Biß in ein hartes Stück Brot erstmalig stechende Schmerzen im linken Kiefergelenk auftraten. Dieses Trauma allein können wir jedoch nicht für die Folgeerscheinungen verantwortlich machen.

Wie in Fall 1 müssen wir unser Hauptaugenmerk auf die Artikulation des Gebisses richten und so finden wir hier, wie im Befund näher ausgeführt wurde, eine dauernde Artikulationsstörung vor. Durch die abnorme Stellung des oberen linken Eckzahnes hat die Patientin Schwierigkeiten bei der Rechtslateralbewegung und da diese Bewegung der Patientin beim Kauen nicht angenehm war, so erfolgte zwangsläufig eine Bevorzugung der Linkslateralbewegung und dadurch eine einseitige Belastung der linken Seite beim Kauen.

Einmal wurde dabei seitens der Patientin garnichts unternommen, um auf mechanischem Wege das Bewegungshindernis aus dem Wege zu räumen, lediglich aus der Vorstellung, daß ihr dies unmöglich sei. Als Folge hiervon müssen wir besonders nach Bauer und Steinhardt abgeänderte Stellung und abnorme Bewegung des Kieferköpfchens annehmen. Wie wir aus deren Untersuchungen wissen, finden im Gelenk der Anpassung an geänderte Funktion dienende Umbauvorgänge statt und so erklärt sich auch in unserem Falle die Verschiedenheit der beiden Condylenbahnen. Auf der rechten Seite, also der Aktionsseite bei der Linkslateralbewegung erfolgt eine einseitige Gleitrollbewegung des Kieferköpfchens. Deshalb ist hier auch die Condylenbahn um 5° flacher als auf der linken Seite; sie beträgt nämlich auf der rechten Seite nur 18°, auf der linken jedoch 23°. Die Form der Condylenbahn des linken Gelenkes ist so zu erklären, daß dieses in unserem Falle das ruhende Gelenk ist, weshalb der Condylus dieser Seite infolge der Funktion tiefer in die Gelenkpfanne trat. Da nun beim Kauakt ganz einseitig die linke Seite bevorzugt wurde, so war eine Ueberbelastung dieser Seite die notwendige Folge. Da nun auch infolge des Schneidezahn-Ueberbisses beim Links-Vorwärtsbiß ein starkes Klaffen im Molarenreich bedingt ist und somit der aufgewandte Kaudruck nicht, wie normal, von den Backenzähnen aufgefangen werden kann, so leitet sich ein großer Teil des Kaudruckes auf das Gelenk fort. Dies wirkt sich auf die Dauer ungünstig auf die Gelenkbeschaffenheit aus. Zu all diesen Schädlichkeiten kam nun bei unserer Patientin B. auch noch ein Trauma, und wenn dies auch verhältnismäßig geringfügiger Art war, so mußte es an einem schon geschädigten Gelenkapparat sich stärker auswirken. Es setzten Schmerzen im Gelenk ein, bald darauf auch Knacken und Kiefersperre. Auch von dieser Patientin wurden Röntgenaufnahmen gemacht. Aber sowohl das gesunde rechte als auch das knackende linke Gelenk zeigen keinerlei Veränderungen, die auf irgendwelche pathologischen Vorgänge schließen ließen. Auch hier dürfte eine kontrakturbedingte Incoordination des Bewegungsmechanismus zwischen Diskus und Condylus mitspielen. War das Trauma die auslösende Ursache, so lösten die Schmerzen wiederum reflektorisch den Krampf im Muskulus pter. ext. aus. Dies können wir rückläufig besonders am Erfolg der Therapie ersehen. Auf lediglich entzündungswidrige Behandlung reagierte die Patientin garnicht, erst als mit Pyramidongaben die Kette der sich einanderfolgenden, und, wie bei der Entwicklung des ganzen Komplexes beschrieben ist, durch Zwangsvorstellung bedingten Kausalitäten an der empfindlichsten Stelle, nämlich der subjektiven Schmerzempfindung, durchbrochen war, setzte die Heilung in ununterbrochenem Zuge ein, auch der Muskelkrampf konnte sich lösen. Daneben wurde durch beiderseitige Aufbißkappen die vorher gestörte Artikulation verbessert und vor allem eine freie Rechtslateralbewegung geschaffen.

Durch Beseitigung des Schmerzes und dadurch des Muskelkrampfes konnte die Patientin die vorher ausgeschlossenen Bewegungen wieder regelmäßig ausführen. Hierdurch erfuhren aber auch im weitesten Maße die Kieferköpfchen eine Verbesserung ihrer Stellung im Gelenk nach der normalen Lage hin. Die schädlichen anormalen Bewegungen im Gelenk wurden aufgehoben.

Zusammenfassung:

Der Abhandlung lagen vor allem Arbeiten über das Kiefergelenk von Axhausen, Steinhardt und Bauer zu Grunde. Alle drei Autoren haben sowohl mikroskopische als auch makroskopische Untersuchungen angestellt, die fast zu den gleichen Resultaten führten.

Während Axhausen in seiner Arbeit über „Kiefergelenkknacken" hauptsächlich die Veränderungen am Diskus auf den Bewegungsmechanismus der einseitigen und kombinierten Bewegungen der zwei Abschnitte der Kiefergelenke zurückführte, zeigen Bauer und Steinhardt in ihren Arbeiten mikroskopische und makroskopische Veränderungen aller Teile des Kiefergelenkes (Gelenkkopf, Gelenkpfanne und Diskus). Durch die Arbeiten dieser drei Autoren dürften die intraartikulären Veränderungen bei der Arthritis deformans des Kiefergelenkes vollständig geklärt sein und der intraartikuläre Vorgang beim Kieferknacken keine besonderen Untersuchungen erfordern. Die Auffassungen über die auslösenden Ursachen für die Veränderungen im Kiefergelenk konnten bis jetzt nicht voll befriedigen. Als solche wurden sowohl chronisch entzündliche als auch mechanische angenommen. Während die rein entzündlichen Prozesse (Rheumatismus, Mittelohrentzündung, Gonorrhoe) verhältnismäßig selten vorkommen, hat man in letzter Zeit, wie dies von Reinhardt und von W. Bauer nachgewiesen ist, die mechanischen Ursachen in Bissanomalien und Artikulationsstörungen als wichtigstes auslösendes Moment für die Veränderungen des Kiefergelenkes gesehen.

Nach den bisherigen Beobachtungen in unserer Poliklinik kommt jedoch, worauf auch die oben erwähnten typischen Krankengeschichten hindeuten, noch ein anderes funktionelles Moment in Frage, nämlich dasjenige der gestörten Koordination in dem außerordentlich komplizierten und einzigartigen Mechanismus der Muskelwirkung. Die Bewegung des Kieferkopfes geht gleichzeitig mit einer Bewegung des Diskus und einer Spannung der Gelenkkapsel vor sich. Alle drei Bewegungen stehen unter dem Einfluß einzelner Abschnitte des Muskulus pter. ext. Wenn man sich der reflektorischen Kontrakturen der Schließmuskeln geringfügigen Grades erinnert, so dürfte dieses Moment mit eine Ursache sein für Bewegungsstörungen, wie sie ja das Kieferknacken darstellt.

Literatur-Verzeichnis.

I. Axhausen,
„Das Kiefergelenkknacken und seine Behandlung"
Deutsche Zeitschrift für Chirurgie 1931
S. 238–272

II. Steinhardt,
Paradentium 1932
„Zur Pathologie des Kiefergelenkes"
S. 123–153

III. Bauer W.,
Anatomische und mikroskopische Untersuchungen über das Kiefergelenk mit besonderer Berücksichtigung der Veränderung bei der Osteo-Arthritis deformans
Zeitschrift für Stomotologie
Heft 18, 20, 21, Jahrgang 1932

IV. Perthes-Borchers,
„Verletzungen und Krankheiten der Kiefer"
Neue deutsche Chirurgie, 53 Bd.
Stuttgart, Enke 1932

Die übrige Literatur ist diesen vier Monographien zu entnehmen und wird wegen Raummangels hier nicht angeführt.

Am Schlusse meiner Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. O. Loos für die Unterstützung bei der Anfertigung der Arbeit meinen ergebenen Dank sagen zu dürfen.

Lebenslauf.

Am 10. Februar 1908 wurde ich, Wilhelm Funk, zu Eppelborn (Saargebiet) als Sohn des Lehrers Josef Funk geboren. Ich besuchte vom sechsten bis vierzehnten Lebensjahr die Volksschule zu Eppelborn und darauf vom vierzehnten bis einundzwanzigsten Lebensjahr die Landesstudienanstalt zu Ottweiler (Saar).

Nach bestandener Reifeprüfung studierte ich Zahnheilkunde und zwar die ersten vier Semester in Frankfurt a. M.; das fünfte in Wien, das sechste, siebte und achte wiederum in Frankfurt a. M., wo ich das Staatsexamen im November 1932 ablegte.

Seit Februar 1933 habe ich eine eigene Praxis in L e b a c h im Saargebiet.

Diese Arbeit sei in Dankbarkeit meinem Vater gewidmet.

Druck: Dillinger Buchdruckerei Jakob Emmerich
Verlag des Dillinger Anzeiger, der Bouser Zeitung
und des Lebacher Lokalanzeiger
1934